

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-250591
(P2001-250591A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 1 M 10/48		H 0 1 M 10/48	P 5 F 0 4 1
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	L 5 H 0 2 1
H 0 1 M 2/16		H 0 1 M 2/16	Z 5 H 0 2 9
10/40		10/40	B 5 H 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-58077(P2000-58077)

(22) 出願日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 堀江 英明

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 嶋村 修

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 安部 孝昭

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

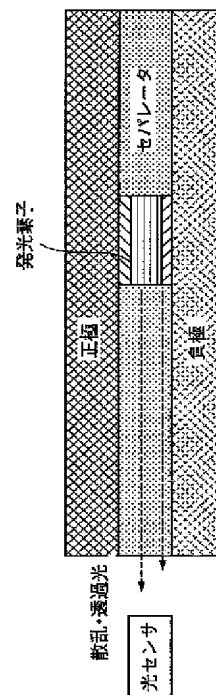
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池状態検知素子構成

(57) 【要約】

【課題】 体積効率の大幅向上とコスト低減を図ることができる、電池状態検知素子構成を提供すること。

【解決手段】 セルの主要構成部材である電極上に直接セル回路を設置する、具体的には、セパレータに貫通して発光素子を一体に設置する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 二次電池、特に積層型固体電極電池において、電池を構成する正極と対向する負極間に挟まれたセパレータ（導イオン絶縁層）に小孔を有し、その小孔内に半導体発光素子を設置し、半導体発光素子の正極と負極はそれぞれセパレータの対面に露出しかつ電池電極の正極と負極に接触する構成となっており、前記発光素子は規定の電圧に達すると発光する特性を有し、電池の電位状態に従って、半導体素子が発光することにより、電池の満充電状態検知および放電作用を同時に行なうことを特徴とする電池状態検知素子構成。

【請求項2】 請求項1に記載の電池状態検知素子構成において、

セパレータ断面方向に光を放出する配位で半導体発光素子を設置し、当該セパレータは半導体発光素子の光波長に対して透過性を有し、光を電池外まで導く機能を有することを特徴とする電池状態検知素子構成。

【請求項3】 請求項1に記載の電池状態検知素子構成において、

前記発光素子として、発光性半導体微小結晶をセパレータ内部に埋蔵した構成を特徴とする電池状態検知素子構成。

【請求項4】 単位セルが集合した組電池であって、各セルが請求項1乃至3のいずれかに記載の構成であることを特徴とする電池状態検知素子構成。

【請求項5】 イオン伝導部が、高分子イオン伝導材料、または、無機イオン伝導体により構成された固体電池であることを特徴とする電池状態検知素子構成。

【請求項6】 正電荷を輸送する媒体としてリチウムイオンを用いることを特徴とする電池状態検知素子構成。

【請求項7】 発光素子として耐電解液性が高い半導体材料を用い、また、前記半導体材料として窒化物、特にGaN、AlN、SiNを用いることを特徴とする電池状態検知素子構成。

【請求項8】 請求項1乃至6のいずれかに記載の電池状態検知素子構成において、正極としてLiMnO₂を用いることを特徴とする電池状態検知素子構成。

【請求項9】 請求項1乃至6のいずれかに記載の電池状態検知素子構成において、負極としてハードカーボンを用いることを特徴とする電池状態検知素子構成。

【請求項10】 薄型発光素子を、セパレータの一部を熱等で圧縮固着しセパレータの薄膜部を設け、さらに当該薄膜部に一部欠損を設け、薄型素子を設置することを特徴とする電池状態検知素子構成。

【請求項11】 セパレータと正負極電極材料間に、光反射性の薄膜部を設けたことを特徴とする電池状態検知素子構成。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電池状態検知素子構成に関する。

【0002】

【従来の技術】電池は、過充電をすると劣化等を惹起、電池性能を確保できない。また、リチウムイオン電池においては、セル間バランスの確保が必要である。以上より、組電池を構成するにあたり、組電池制御用セルコントローラが必要となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のセルコントローラでは、セル製造後、回路部品を電極に設置するも、回路が大きく設置面積を要するとの課題があった。また、各セルとセルコントローラ間にはそれぞれを繋ぐ配線が接続され、かつ、異なった電位を有することから、設置が複雑となる。さらに、バイポーラ電池等の積層化電極において回路の設置が困難との課題があった。

【0004】以上の状況に鑑み、セルの主要構成部材である電極上に直接セル回路を設置する。具体的には、セパレータに貫通して発光素子を一体に設置することで、上記問題点を解決することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、二次電池、特に積層型固体電極電池において、電池を構成する正極と対向する負極間に挟まれたセパレータ（導イオン絶縁層）に小孔を有し、その小孔内に半導体発光素子を設置し、半導体発光素子の正極と負極はそれぞれセパレータの対面に露出しかつ電池電極の正極と負極に接触する構成となっており、前記発光素子は規定の電圧に達すると発光する特性を有し、電池の電位状態に従って、半導体素子が発光することにより、電池の満充電状態検知および放電作用を同時に行なうことを特徴とするものである。

【0006】また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の電池状態検知素子構成において、セパレータ断面方向に光を放出する配位で半導体発光素子を設置し、当該セパレータは半導体発光素子の光波長に対して透過性を有し、光を電池外まで導く機能を有することを特徴とするものである。

【0007】また、請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の電池状態検知素子構成において、前記発光素子として、発光性半導体微小結晶をセパレータ内部に埋蔵した構成を特徴とするものである。

【0008】また、請求項4に記載の発明は、単位セルが集合した組電池であって、各セルが請求項1乃至3のいずれかに記載の構成であることを特徴とするものである。

【0009】また、請求項5に記載の発明は、イオン伝

導部が、高分子イオン伝導材料、または、無機イオン伝導体により構成された固体電池であることを特徴とするものである。

【0010】また、請求項6に記載の発明は、正電荷を輸送する媒体としてリチウムイオンを用いることを特徴とするものである。

【0011】また、請求項7に記載の発明は、発光素子として耐電解液性が高い半導体材料を用い、また、前記半導体材料として窒化物、特にGa₂N、Al₂N、Si₃N₄を用いることを特徴とするものである。

【0012】また、請求項8に記載の発明は、請求項1乃至6のいずれかに記載の電池状態検知素子構成において、正極としてLiMnO₂を用いることを特徴とするものである。

【0013】また、請求項9に記載の発明は、請求項1乃至6のいずれかに記載の電池状態検知素子構成において、負極としてハードカーボンを用いることを特徴とするものである。

【0014】また、請求項10に記載の発明は、薄型発光素子を、セパレータの一部を熱等で圧縮固着しセパレータの薄膜部を設け、さらに当該薄膜部に一部欠損を設け、薄型素子を設置することを特徴とするものである。

【0015】さらに、請求項11に記載の発明は、セパレータと正負極電極材料間に、光反射性の薄膜部を設けたことを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明による電池状態検知素子構成の実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0017】（第1の実施の形態）図1は、本発明による電池状態検知素子構成の第1の実施の形態を示す図である。正極、負極、セパレータ部より、電池は構成される。

【0018】（1）セパレータに貫通して小孔を穿ち、小孔に耐溶媒性の高い発光素子を、発光素子の電極がセパレータの両面に露出するように設置する。

（2）セパレータの両面に正負極を塗布し、発光素子の両極をそれぞれ活物質に接触させる。

（3）発光素子の発光開始電圧としては、素子を設置する電池の材料選択とその制御設計によるものであり、当該電池系において規定された満充電電位において発光するように、発光素子の構成を行なう。

【0019】上記の構成のとおり、正負極が対面する位置で、セパレータの一部に欠損部を設け、半導体発光素子を直接セパレータ内部に設置する構成とすることで、素子を繋ぐリード線、リード線と電極の固定部、半導体素子設置部を省略することができる。以上述べたとおり、電極内にセルコンローラを一体型に設置することにより、従来の電池外にセル検出等を設置し並列接続することに比べて、体積効率が大幅に向上し、また、製造

上のコスト低減に寄与する。

【0020】（第2の実施の形態）図2は、本発明による電池状態検知素子構成の第2の実施の形態を示す図である。正極、負極、セパレータ部より、電池は構成される。このセパレータ内部に、発光性の半導体微小結晶を埋蔵した構成をとっている。

【0021】当該半導体微小結晶は、ある電圧が印加された場合、発光を行なうものである。発光開始電圧としては、半導体材料物性によるものであり、当該電池系において規定された満充電電位において発光するように、当該発光性半導体材料と電池の選択を行なうものである。

【0022】上記構成のとおり、セパレータ内部に半導体発光材料を埋蔵することにより、何ら新たな回路構成を必要としない。半導体発光材料含有のセパレータを用いて電池を構成することにより、極めて簡単にセンシング機能付き電池システムを一体型で構成することができる。これにより、素子を繋ぐリード線、リード線と電極の固定部、半導体素子設置部を省略することができ、従来の電池外にセル検出等を設置し並列接続することに比べて、体積効率が大幅に向上し、また、製造上のコスト低減に大幅に寄与する。

【0023】なお発光性半導体として、窒化物、特にGa₂N、Al₂N、Si₃N₄等を用いることを特徴とする素子構成で、本窒化物を用いることで、耐電解液性が高い小型発光素子を構成することができる。

【0024】（第3の実施の形態）図3は、本発明による電池状態検知素子構成の第3の実施の形態を示す図である。正極、負極、セパレータ部より、電池は構成される。第3の実施の形態は、多孔膜セパレータを用いるのではなく、絶縁性微粒子と発光性半導体を混ぜ込み、構成したことを特徴とする。

【0025】イオン伝導体としては、溶媒による電解液以外に、高分子イオン伝導体等の固体、あるいはゲルタイプを用いてもよい。

【0026】当該半導体微小結晶は、前述の実施の形態と同様に、ある電圧が印加された場合、発光を行なうものである。発光開始電圧としては、半導体材料物性によるものであり、当該電池系において規定された満充電電位において発光するように、当該発光性半導体材料と電池の選択を行なうものである。

【0027】上記構成のとおり、セパレータ内部に半導体発光材料を埋蔵することにより、何ら新たな回路構成を必要としない。半導体発光材料含有のセパレータを用いて電池を構成することにより、極めて簡単にセンシング機能付き電池システムを一体型で構成することができる。これにより、素子を繋ぐリード線、リード線と電極の固定部、半導体素子設置部を省略することができ、従来の電池外にセル検出等を設置し並列接続することに比べて、体積効率が大幅に向上し、また、製造上のコスト

低減に大幅に寄与する。

【0028】(第4の実施の形態)図4は、本発明による電池状態検知素子構成の第4の実施の形態を示す図である。正極、負極、セパレータ部より、電池は構成される。第4の実施の形態は、各单位セルを積層したものである。

【0029】イオン伝導体としては、溶媒による電解液以外に、高分子イオン伝導体等の固体、あるいはゲルタイプを用いてもよい。

【0030】当該発光素子は、前述の実施の形態と同様に、ある電圧が印加された場合、発光を行なうものである。発光開始電圧としては、規定された満充電電位において発光するように、規定されたものである。

【0031】上記構成のとおり、セパレータ部に発光素子を設置することにより、極めて簡単に、センシング機能付き電池システムを、一体型で構成することができる。特に、第4の実施の形態のように、多数のセルを積層する、あるいはバイポーラ形式の電池を構築しようとした場合には、素子を繋ぐリード線、リード線と電極の

固定部、半導体素子を狭い範囲に集中的に設置することは大変困難である。本方式により、これらの本質的課題を解決することができる。

【0032】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、セルの主要構成部材である電極上に直接セル回路を設置する、具体的には、セパレータに貫通して発光素子を一体に設置することで、体積効率の大幅向上とコスト低減を図ることが可能な電池状態検知素子構成を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

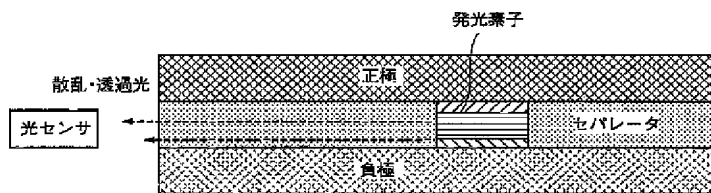
【図1】本発明による電池状態検知素子構成の第1の実施の形態の構成を示す図である。

【図2】本発明による電池状態検知素子構成の第2の実施の形態の構成を示す図である。

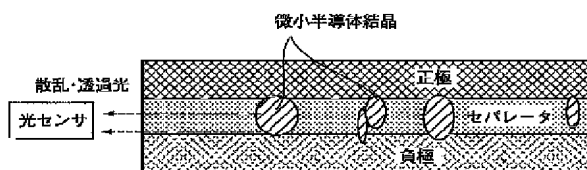
【図3】本発明による電池状態検知素子構成の第3の実施の形態の構成を示す図である。

【図4】本発明による電池状態検知素子構成の第4の実施の形態の構成を示す図である。

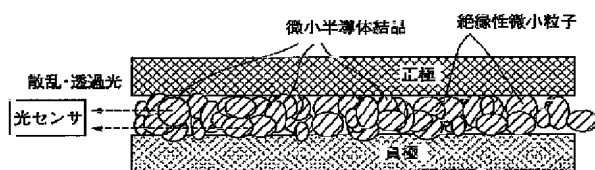
【図1】



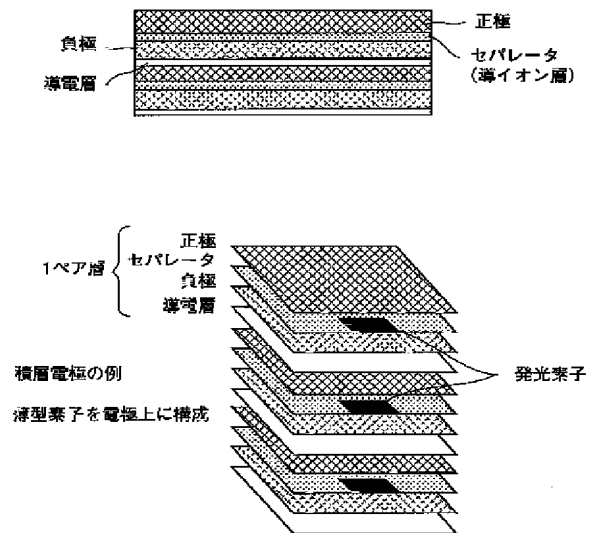
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 宗像 文男
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

Fターム(参考) 5F041 CA34 CA40 DA83 EE23 FF16
5H021 BB15 BB17 CC03 CC05
5H029 AK03 AL08 AM16 BJ26 DJ04
DJ06 EJ03
5H030 AA04 FF43